



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106351348 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(21)申请号 201610836148.8

(22)申请日 2016.09.20

(71)申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 刘学春 詹欣欣 张译文 周小俊

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 沈波

(51)Int.Cl.

E04B 1/98(2006.01)

E04H 9/02(2006.01)

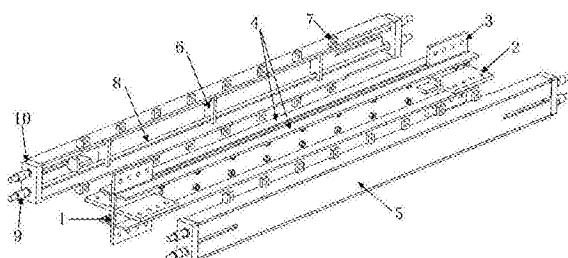
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种装配式自复位耗能支撑

(57)摘要

一种装配式自复位耗能支撑，包括耗能内核机构、外壳机构和自复位机构。所述的耗能内核机构包括软钢板、宽连接板、窄连接板和固定槽钢，所述外壳机构包括外槽钢、固定索板和外壳连接耳板，所述自复位机构包括索、锚具和端头板，索穿过外壳机构的固定索板的索孔，再穿过布置在外壳机构两端的端头板的索孔，施加一定的预应力，预应力的大小视具体情况而定，然后用锚具锚固。然后将张紧索后的外壳机构对应的装配在耗能内核机构的两边并用螺栓拴紧，完成支撑的拼装，整个支撑的加工过程在工厂完成，施工现场通过螺栓装配到框架上。在地震作用下，本发明可以承担大部分水平剪力，减少整体结构的水平位移，降低修复成本。



1. 一种装配式自复位耗能支撑,其特征在于:包括耗能内核机构、外壳机构和自复位机构;

所述耗能内核机构能够在外界拉力和压力的作用下在所述外壳机构内滑动;

所述的耗能内核机构包括钢板(1)、宽连接板(2)、窄连接板(3)和固定槽钢(4),钢板(1)、宽连接板(2)、窄连接板(3)和固定槽钢(4)互相连接组成自复位耗能支撑的耗能内核机构;

所述的钢板(1)呈长条状,钢板(1)的腹板上开有长槽孔,长槽孔和固定槽钢(4)通过螺栓栓接,从而达到固定槽钢(4)限制钢板(1)的受压屈曲且有摩擦滑移以达到耗能目的,长槽孔布置在钢板(1)中间位置,长槽孔的方向和钢板(1)为同向设置,即长槽孔的长度方向和钢板(1)平行,长槽孔的布置为单排或多排,单列或多列,螺栓的数量、规格取决于长槽孔的布置情况;螺栓的预紧力越大,钢板(1)和固定槽钢(4)之间的摩擦力越大,螺栓的预紧力的大小根据所需摩擦力的大小而定;钢板(1)的一端开有螺栓孔,用来和固定槽钢(4)的一端栓接固定,从而使钢板(1)和固定槽钢(4)栓接固定的一端在该支撑受拉或受压时保持同步移动,该螺栓孔应布置在钢板(1)的一端,螺栓孔的布置为单排或多排,以及螺栓的规格应视具体情况而定;所述宽连接板(2)和窄连接板(3)上也开有螺栓孔,在安装时用来和框架连接件相连;所述的钢板(1)和宽连接板(2)、窄连接板(3)焊接在一起,宽连接板(2)居中且焊接在钢板(1)两端的腹部,窄连接板(3)焊接在钢板(1)两端的上下边,窄连接板(3)与钢板(1)的焊缝在保证强度的保持磨平,且不影响固定槽钢(4)腹板背面和钢板(1)的贴合;所述固定槽钢(4)的高度和钢板(1)的高度相等、长度相同,开口朝外布置在钢板(1)的两边,并用螺栓栓紧,用来限制钢板(1)的侧向屈曲,固定槽钢(4)的腹板中间开有和钢板(1)的长槽孔位置对应的螺栓孔,保证固定槽钢(4)能栓接在钢板(1)的两边,限制钢板(1)在受压屈曲的同时,长槽孔使固定槽钢(4)和钢板(1)在支撑拉压过程中有相对摩擦滑移,达到钢板(1)塑性变形耗能的同时,摩擦滑移亦耗散部分能量;固定槽钢(4)一端开有和钢板(1)开螺栓孔的一端对应的螺栓孔,使两个固定槽钢(4)的一端和钢板(1)的一端用螺栓栓接后,在支撑拉压移动过程中,二者保持同步移动,为方便叙述,称这一端为固定端,另一端为滑移端;固定槽钢(4)螺栓孔的数量、螺栓的规格与钢板(1)对应,并视具体情况而定;固定槽钢(4)的两端,即固定端和滑移端都开有矩形槽,矩形槽的宽度应比宽连接板(2)的宽度略大1-2mm,以方便装配;固定槽钢(4)的固定端的矩形槽的长度应和宽连接板(2)的长度相同或略大,并能够选择在矩形槽的顶端设置挡板和加劲肋,来防止支撑拉压时宽连接板(2)挤压矩形槽,致矩形槽破坏,而固定槽钢(4)的滑移端的矩形槽的长度应比宽连接板(2)的长度和支撑受压时最大的位移之和略大,即给钢板(1)和固定槽钢(4)的滑移留有一定的距离;

所述外壳机构包括外槽钢(5)、固定索板(6)和外壳连接耳板(7);所述外槽钢(5)的内槽高度要比固定槽钢(4)的高度上下各大2mm-5mm,长度比固定槽钢(4)的长度大2mm-5mm,以方便安装和装配;内槽的宽度大于耗能内核机构宽度的一半,即保证两个外槽钢(5)能够包住耗能内核机构;外槽钢(5)的两端腹板对应的位置处开有矩形槽,其中与耗能内核机构固定端对应的一端的开长矩形槽,长矩形槽的长度比宽连接板(2)的长度和支撑受压时最大的位移之和略大;与耗能内核机构滑移端对应的一端开短矩形槽,短矩形槽的长度与宽连接板(2)的长度相同或略大;矩形槽的宽度应比宽连接板(2)的宽度略大1mm-2mm,以方便

装配；外槽钢(5)两端的翼缘边应开缺口，其翼缘边缺口的长度和对应端的腹板矩形槽长度相同，翼缘边缺口的宽度应比宽连接板(2)宽度的一半大0.5mm-1mm，以方便装配；固定索板(6)焊接在外槽钢(5)的腹板中间位置，所述外壳连接耳板(7)上开有螺栓孔，用来栓接固定外壳机构，外壳连接耳板(7)焊接在外槽钢(5)的翼缘上，并有一面和翼缘的一边平齐；

所述自复位机构包括索(8)、锚具(9)和端头板(10)，所述自复位机构用于对外界拉力或压力作用下移位的耗能内核结构进行复位；锚具(9)与所述索(8)的位置相对应，锚具(9)锚固在端头板(10)的外部。

2.根据权利要求1所述的一种装配式自复位耗能支撑，其特征在于：与耗能内核机构滑移端对应的外槽钢(5)的一端即外槽钢(5)开较短矩形槽的一端，选择在腹板矩形槽和翼缘缺口的顶端设置挡板和加劲肋，来防止支撑拉压时宽连接板(2)或窄连接板(3)挤压矩形槽，致矩形槽破坏。

3.根据权利要求1所述的一种装配式自复位耗能支撑，其特征在于：所述固定索板(6)的高度小于固定槽钢(4)的内槽高度，保证装配时固定索板(6)能够放置在固定槽钢(4)的槽内；固定索板(6)上开有索孔，索孔的大小、数量和形状应根据选用索的类型、规格而定；固定索板(6)的数量视具体情况而定，以适当增加或减小。

4.根据权利要求1所述的一种装配式自复位耗能支撑，其特征在于：所述索(8)是钢丝索、钢绞线索、钢丝绳索或碳纤维索。

5.根据权利要求1所述的一种装配式自复位耗能支撑，其特征在于：所述端头板(10)开有索孔，索孔的大小、位置与所述索(8)对应。

6.根据权利要求1所述的一种装配式自复位耗能支撑，其特征在于：所述索(8)穿过外壳机构的固定索板(6)的索孔，再穿过布置在外壳机构两端的端头板(10)的索孔并施加预应力，预应力的大小视具体情况而定，然后用锚具(9)锚固；然后将张紧索后的外壳机构对应的装配在耗能内核机构的两边，即外壳机构中外槽钢(5)开较长矩形槽的一端和耗能内核机构固定端对应，外壳机构中外槽钢(5)开较短矩形槽的一端和耗能内核机构滑移端对应，并用螺栓拴紧，完成支撑的拼装。

7.根据权利要求1所述的一种装配式自复位耗能支撑，其特征在于：所述外壳机构中的固定索板(6)能够焊接在固定槽钢(4)的腹部，构成另一种支撑形式；固定索板(4)上的索孔位置和端头板(10)的索孔位置在一条直线上，或使固定索板(4)上的索孔位置稍微靠外，使端头板(10)的索孔位置不在一条直线上，这样当索张紧之后给予外壳机构或者耗能内核机构一个向内的压力。

一种装配式自复位耗能支撑

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自复位耗能支撑，属于钢结构应用技术领域。

背景技术

[0002] 框架—支撑结构体系是高层钢结构中应用最多的结构体系之一，在地震作用下，钢支撑承担了大部分水平剪力，减少整体结构的水平位移。传统的普通支撑在抗压往复作用下易发生整体和局部屈曲，致使其脆性断裂最终严重影响整体结构的抗震性能，在传统的偏心支撑结构体系中，耗能梁段塑性变形较大，在震后修复时难度极大。防屈曲支撑构件是应用于多高层结构中的抗侧力耗能减震装置，在中震或大震作用下，防屈曲支撑构件在拉压时均能实现全截面充分屈服而不出现支撑构件的整体或局部屈曲破坏，使原来通过主体结构梁端塑性铰的耗能方式转变为只在防屈曲支撑部件上集中耗能，从而较好地保护了主体结构。

[0003] 然而在大震作用后，防屈曲支撑的残余变形较大，相应的整体结构残余变形也较大，震后修复时需要整体更换，修复难度大且成本高。因此，人们提出了自复位防屈曲支撑，其基本构成包括外围约束构件，内核机构，自复位机构和耗能机构，其中自复位机构一般由记忆合金或预应力拉杆组成，耗能机构则主要有摩擦耗能和软钢耗能两种。在地震作用下，自复位防屈曲支撑既能提供结构的抗侧刚度，又能耗散地震能量，地震作用后，支撑在自复位机构的作用下恢复到初始状态，进而减少整个结构的残余变形。

[0004] 现有的自复位防屈曲支撑虽然实现了减少震后残余变形的目的，但是在震后，支撑耗能内核发生破坏时，需要更换整根支撑，不能实现只更换起耗能作用的内核机构来修复支撑的目的，不仅施工不便，而且浪费钢材，修复成本也较高。

发明内容

[0005] 本发明提出了一种装配式自复位耗能支撑。其目的在于在地震作用下，钢支撑承担大部分水平剪力，减少整体结构的水平位移，并在地震作用后，支撑耗能内核发生破坏时，只更换起耗能作用的内核机构来修复支撑，以达到减少施工工期，降低修复成本的目的，体现了钢结构的优势。

[0006] 一种装配式自复位耗能支撑，包括耗能内核机构、外壳机构和自复位机构。

[0007] 所述耗能内核机构能够在外界拉力和压力的作用下在所述外壳机构内滑动；

[0008] 所述的耗能内核机构包括钢板(1)、宽连接板(2)、窄连接板(3)和固定槽钢(4)，钢板(1)、宽连接板(2)、窄连接板(3)和固定槽钢(4)互相连接组成自复位耗能支撑的耗能内核机构。

[0009] 所述的钢板(1)呈长条状，钢板(1)的腹板上开有长槽孔，长槽孔和固定槽钢(4)通过螺栓栓接，从而达到固定槽钢(4)限制钢板(1)的受压屈曲且有摩擦滑移以达到耗能目的，长槽孔布置在钢板(1)中间位置，长槽孔的方向和钢板(1)为同向设置，即长槽孔的长度方向和钢板(1)平行，长槽孔的布置为单排或多排，单列或多列，螺栓的数量、规格取决于长

槽孔的布置情况；螺栓的预紧力越大，钢板(1)和固定槽钢(4)之间的摩擦力越大，螺栓的预紧力的大小根据所需摩擦力的大小而定；钢板(1)的一端开有螺栓孔，用来和固定槽钢(4)的一端栓接固定，从而使钢板(1)和固定槽钢(4)栓接固定的一端在该支撑受拉或受压时保持同步移动，该螺栓孔应布置在钢板(1)的一端，螺栓孔的布置为单排或多排，以及螺栓的规格应视具体情况而定。所述宽连接板(2)和窄连接板(3)上也开有螺栓孔，在安装时用来和框架连接件相连。所述的钢板(1)和宽连接板(2)、窄连接板(3)焊接在一起，宽连接板(2)居中且焊接在钢板(1)两端的腹部，窄连接板(3)焊接在钢板(1)两端的上下边，窄连接板(3)与钢板(1)的焊缝在保证强度的保持磨平，且不影响固定槽钢(4)腹板背面和钢板(1)的贴合。所述固定槽钢(4)的高度和钢板(1)的高度相等、长度相同，开口朝外布置在钢板(1)的两边，并用螺栓拴紧，用来限制钢板(1)的侧向屈曲，固定槽钢(4)的腹板中间开有和钢板(1)的长槽孔位置对应的螺栓孔，保证固定槽钢(4)能栓接在钢板(1)的两边，限制钢板(1)在受压屈曲的同时，长槽孔使固定槽钢(4)和钢板(1)在支撑拉压过程中有相对摩擦滑移，达到钢板(1)塑性变形耗能的同时，摩擦滑移亦耗散部分能量；固定槽钢(4)一端开有和钢板(1)开螺栓孔的一端对应的螺栓孔，使两个固定槽钢(4)的一端和钢板(1)的一端用螺栓栓接后，在支撑拉压移动过程中，二者保持同步移动，为方便叙述，称这一端为固定端，另一端为滑移端；固定槽钢(4)螺栓孔的数量、螺栓的规格与钢板(1)对应，并视具体情况而定；固定槽钢(4)的两端，即固定端和滑移端都开有矩形槽，矩形槽的宽度应比宽连接板(2)的宽度略大1-2mm，以方便装配；固定槽钢(4)的固定端的矩形槽的长度应和宽连接板(2)的长度相同或略大，并能够选择在矩形槽的顶端设置挡板和加劲肋，来防止支撑拉压时宽连接板(2)挤压矩形槽，致矩形槽破坏，而固定槽钢(4)的滑移端的矩形槽的长度应比宽连接板(2)的长度和支撑受压时最大的位移之和略大，即给钢板(1)和固定槽钢(4)的滑移留有一定的距离。

[0010] 所述外壳机构包括外槽钢(5)、固定索板(6)和外壳连接耳板(7)。所述外槽钢(5)的内槽高度要比固定槽钢(4)的高度上下各大2mm-5mm，长度比固定槽钢(4)的长度大2mm-5mm，以方便安装和装配；内槽的宽度大于耗能内核机构宽度的一半，即保证两个外槽钢(5)能够包住耗能内核机构；外槽钢(5)的两端腹板对应的位置处开有矩形槽，其中与耗能内核机构固定端对应的一端的开长矩形槽，长矩形槽的长度比宽连接板(2)的长度和支撑受压时最大的位移之和略大；与耗能内核机构滑移端对应的一端开短矩形槽，短矩形槽的长度与宽连接板(2)的长度相同或略大；矩形槽的宽度应比宽连接板(2)的宽度略大1mm-2mm，以方便装配；外槽钢(5)两端的翼缘边应开缺口，其翼缘边缺口的长度和对应端的腹板矩形槽长度相同，翼缘边缺口的宽度应比宽连接板(2)宽度的一半大0.5mm-1mm，以方便装配；固定索板(6)焊接在外槽钢(5)的腹板中间位置，所述外壳连接耳板(7)上开有螺栓孔，用来栓接固定外壳机构，外壳连接耳板(7)焊接在外槽钢(5)的翼缘上，并有一面和翼缘的一边平齐。

[0011] 所述自复位机构包括索(8)、锚具(9)和端头板(10)，所述自复位机构用于对外界拉力或压力作用下移位的耗能内核结构进行复位。锚具(9)与所述索(8)的位置相对应，锚具(9)锚固在端头板(10)的外部。

[0012] 与耗能内核机构滑移端对应的外槽钢(5)的一端即外槽钢(5)开较短矩形槽的一端，选择在腹板矩形槽和翼缘缺口的顶端设置挡板和加劲肋，来防止支撑拉压时宽连接板(2)或窄连接板(3)挤压矩形槽，致矩形槽破坏。

[0013] 所述固定索板(6)的高度小于固定槽钢(4)的内槽高度,保证装配时固定索板(6)能够放置在固定槽钢(4)的槽内;固定索板(6)上开有索孔,索孔的大小、数量和形状应根据选用索的类型、规格而定。固定索板(6)的数量视具体情况而定,以适当增加或减小。

[0014] 所述索(8)是钢丝索、钢绞线索、钢丝绳索或碳纤维索。

[0015] 所述端头板(10)开有索孔,索孔的大小、位置与所述索(8)对应。

[0016] 所述索(8)穿过外壳机构的固定索板(6)的索孔,再穿过布置在外壳机构两端的端头板(10)的索孔并施加预应力,预应力的大小视具体情况而定,然后用锚具(9)锚固。然后将张紧索后的外壳机构对应的装配在耗能内核机构的两边,即外壳机构中外槽钢(5)开较长矩形槽的一端和耗能内核机构固定端对应,外壳机构中外槽钢(5)开较短矩形槽的一端和耗能内核机构滑移端对应,并用螺栓拴紧,完成支撑的拼装。

[0017] 所述外壳机构中的固定索板(6)能够焊接在固定槽钢(4)的腹部,构成另一种支撑形式;固定索板(4)上的索孔位置和端头板(10)的索孔位置在一条直线上,或使固定索板(4)上的索孔位置稍微靠外,使端头板(10)的索孔位置不在一条直线上,这样当索张紧之后给予外壳机构或者耗能内核机构一个向内的压力。

[0018] 以上所述的该自复位耗能支撑的形式应属于本发明保护的范围。

[0019] 本发明的有益效果为,在于在地震作用下,自复位耗能支撑承担大部分水平剪力,减少整体结构的水平位移,并在地震作用后,耗能内核机构的软钢发生破坏时,只更换起耗能作用的耗能内核机构中的软钢来修复支撑,以达到减少施工工期,降低修复成本的目的,体现了钢结构的优势。本发明在拆除时,可以高效的回收利用,减少了建筑垃圾,真正的实现了绿色环保的理念,是一种绿色的,可持续发展的钢结构体系。

附图说明

[0020] 图1是本发明的整体装配图。

[0021] 图2是本发明的分解图。

[0022] 图3是本发明的耗能内核机构示意图。

[0023] 图4是本发明的耗能内核机构分解图。

[0024] 图5是本发明的钢板及连接板的拼接完成图。

[0025] 图6是本发明耗能内核机构中固定槽钢示意图。

[0026] 图7是本发明外壳机构示意图。

[0027] 图8是本发明外壳机构中外槽钢示意图。

[0028] 图9是本发明自复位机构示意图。

[0029] 图10是本发明自复位机构和外壳机构拼装完成图。

[0030] 图11是本发明另外一种形式。

[0031] 图12是本发明另一种形式的拼接示意图。

[0032] 图中,1、钢板,2、宽连接板,3、窄连接板,4、固定槽钢,5、外槽钢,6、固定索板,7、外壳连接耳板,8、索,9、锚具,10、端头板。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明进行详细说明:

[0034] 如附图1和附图2所示,本发明的拼装过程可以在工厂完成,在工厂先将自复位机构拼装在外壳机构上,张紧索并用锚具锚固后,与耗能内核机构完成拼装后,用螺栓拴紧外壳机构上的外壳连接耳板。然后在施工现场只需将支撑上突出的宽连接板和窄连接板与框架用螺栓拴紧即可。

[0035] 如附图3和附图4所示,本发明的耗能内核机构的拼装过程在工厂完成,拼装时应注意固定槽钢和钢板的配合方向,即固定槽钢开较短矩形槽的一端和钢板固定端对应,固定槽钢开较长矩形槽的一端和钢板滑移端对应,将两个固定槽钢正确地放置在钢板两边,且两端端面平齐后,用螺栓拴紧,完成拼装。

[0036] 在本发明所述的耗能内核机构中,如附图5所示,钢板呈长条状,其腹板开有长槽孔,长槽孔和固定槽钢通过螺栓栓接,从而达到固定槽钢限制钢板的受压屈曲且有摩擦滑移以达到耗能目的,该长槽孔布置在钢板中间位置,长槽孔的方向和钢板为同向设置,即长槽孔的长向和钢板平行,长槽孔的布置为单排或多排、单列或多列,以及螺栓的数量、规格取决于长槽孔的布置情况;螺栓的预紧力越大,钢板和固定槽钢之间的摩擦力越大,螺栓的预紧力的大小根据所需摩擦力的大小而定;钢板的一端开有螺栓孔,用来和固定槽钢的一端栓接固定,从而使钢板和固定槽钢栓接固定的一端在支撑受拉或受压时保持同步移动,该螺栓孔应布置在钢板的一端,螺栓孔的布置为单排或多排,以及螺栓的规格应视具体情况而定。宽连接板和窄连接板开有螺栓孔,用来安装时和框架连接件相连。钢板和宽连接板、窄连接板焊接在一起,具体而言,宽连接板居中焊接在钢板两端的腹部,窄连接板焊接在钢板两端的上下边,窄连接板与钢板的焊缝在保证强度的前提下尽量磨平,不应影响固定槽钢腹板背面和钢板的贴合。

[0037] 在本发明所述的耗能内核机构中,如附图6所示,固定槽钢的高度和钢板的高度相等、长度相同,开口朝外布置在钢板的两边,并用螺栓拴紧,用来限制钢板的侧向屈曲,固定槽钢的腹板中间开有和钢板长槽孔位置对应的螺栓孔,保证固定槽钢能栓接在钢板的两边,限制钢板受压屈曲的同时,长槽孔使固定槽钢和钢板在支撑拉压过程中有相对摩擦滑移,达到钢板塑性变形耗能的同时,摩擦滑移也可以耗散部分能量的目的;固定槽钢一端开有和钢板开螺栓孔的一端对应的螺栓孔,使两个固定槽钢的一端和钢板的一端用螺栓栓接后,在支撑拉压移动过程中,二者保持同步移动,为方便叙述,称这一端固定端,另一端为滑移端;固定槽钢螺栓孔的数量、螺栓的规格应与钢板对应,并视具体情况而定;固定槽钢的两端,即固定端和滑移端都开有矩形槽,矩形槽的宽度应比宽连接板的宽度略大1-2mm,以方便装配;固定槽钢的固定端的矩形槽的长度应和宽连接板的长度相同或略大,并可以选择在矩形槽的顶端设置挡板和加劲肋,来防止支撑拉压时宽连接板挤压矩形槽,致矩形槽破坏,而固定槽钢的滑移端的矩形槽的长度应比宽连接板的长度和支撑受压时最大的位移之和略大,即给钢板和固定槽钢的滑移留有一定的距离。

[0038] 综上所述,钢板、宽连接板、窄连接板和固定槽钢互相连接组成自复位耗能支撑的耗能内核机构。

[0039] 如附图7和附图8所示,本发明的外壳机构在工厂焊接完成,外壳机构包括外槽钢、固定索板和外壳连接耳板。外槽钢的内槽高度要比固定槽钢即钢板的高度上下各大2-5mm,长度比固定槽钢即钢板的长度大2-5mm,方便安装和装配;内槽的宽度应略大于耗能内核机构宽度的一半,即保证两个外槽钢能够包住耗能内核机构;外槽钢的两端腹板对应的开矩

形槽,其中与耗能内核机构固定端对应的一端的开较长矩形槽,其长度应比宽连接板的长度和支撑受压时最大的位移之和略大;与耗能内核机构滑移端对应的一端开较短矩形槽,其长度应和宽连接板的长度相同或略大,矩形槽的宽度应比宽连接板的宽度略大1-2mm,以方便装配;外槽钢两端的翼缘边应开缺口,其翼缘边缺口的长度和对应端的腹板矩形槽长度相同,翼缘边缺口的宽度应比宽连接板的宽度的一半略大0.5-1mm,以方便装配;与耗能内核机构滑移端对应的外槽钢的一端,即外槽钢开较短矩形槽的一端,可以选择在腹板矩形槽和翼缘缺口的顶端设置挡板和加劲肋,来防止支撑拉压时宽连接板或窄连接板挤压矩形槽,致矩形槽破坏。所述固定索板的高度应小于固定槽钢的内槽高度,保证装配时固定索板能够放置在固定槽钢的槽内;固定索板上开有索孔,索孔的大小、数量和形状应根据用什么类型、规格的索而定,固定索板居中焊接在外槽钢的腹板上,固定索板的数量应视具体情况而定,可适当的增加和减小。所述外壳连接耳板上开有螺栓孔,用来栓接固定外壳机构,外壳连接耳板焊接在外槽钢的翼缘上,并有一面和翼缘的一边平齐。

[0040] 综上所述,外槽钢、固定索板和外壳连接耳板互相连接组成自复位耗能支撑的外壳机构。

[0041] 如附图9所示,自复位机构包括索、锚具和端头板,所述自复位机构用于对外界拉力或压力作用下移位的耗能内核结构进行复位。所述索可以是钢丝索、钢绞线索和钢丝绳索,也可以是碳纤维索等。所述的锚具应与所述索对应,锚固在端头板的外部。所述端头板开有索孔,索孔的大小、位置与所述索对应。

[0042] 如附图10所示,索穿过外壳机构的固定索板的索孔,再穿过布置在外壳机构两端的端头板的索孔,施加一定的预应力,预应力的大小视具体情况而定,然后用锚具锚固。

[0043] 将张紧索后的外壳机构对应地装配在耗能内核机构的两边,即外壳机构中外槽钢开较长矩形槽的一端和耗能内核机构固定端对应,外壳机构中外槽钢开较短矩形槽的一端和耗能内核机构滑移端对应,并用螺栓拴紧。

[0044] 如附图11和图12所示,外壳机构中的固定索板也可以焊接在耗能内核机构中固定槽钢的腹部,构成新的支撑形式;固定索板上的索孔位置可以和端头板的索孔位置在一条直线上,也可以选择使固定索板上的索孔位置稍微靠外,和端头板的索孔位置不在一条直线上,这样当索张紧之后可以给予外壳机构或者耗能内核机构一个向内的压力;外壳机构也可以是四块钢板焊接而成的空心外包钢管,外包在所述内核机构外部,组成新的支撑形式,即外壳并不一定要分成两个槽钢用螺栓拼装的形式。

[0045] 所述自复位耗能支撑通过所述宽连接板和窄连接板与框架的连接件螺栓栓接,从而固定安装在框架上,所述自复位耗能支撑也可以通过其他的连接方式与框架相连接,如可拆卸的卡接、铆接等,或不可拆卸的焊接等。

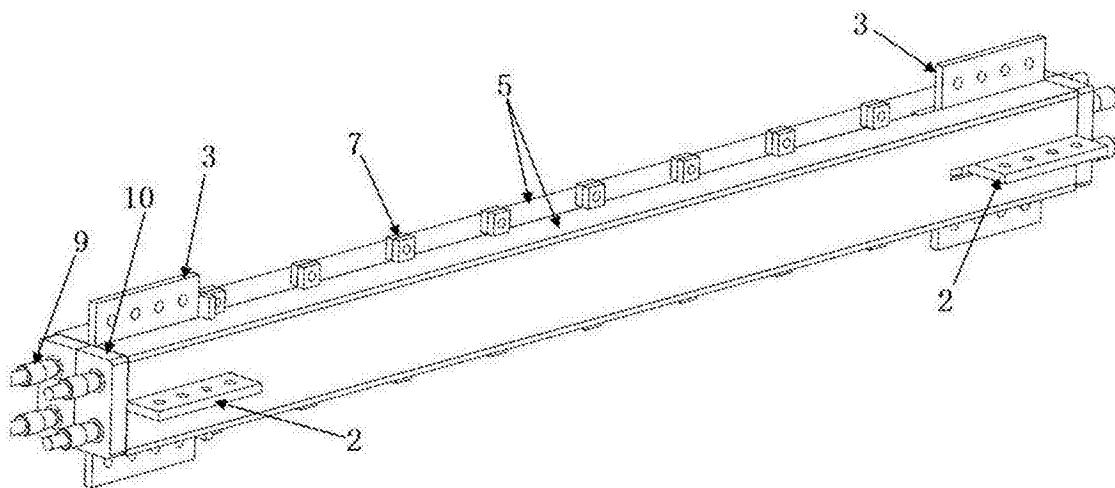


图1

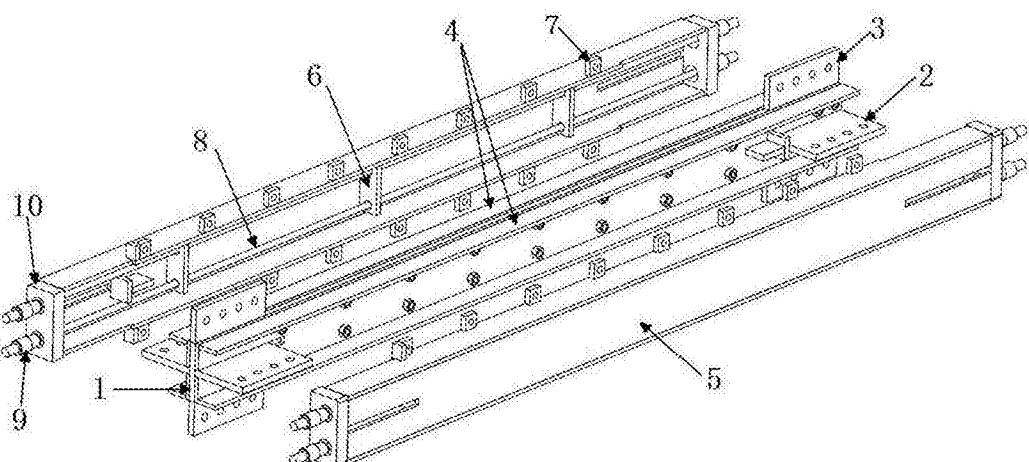


图2

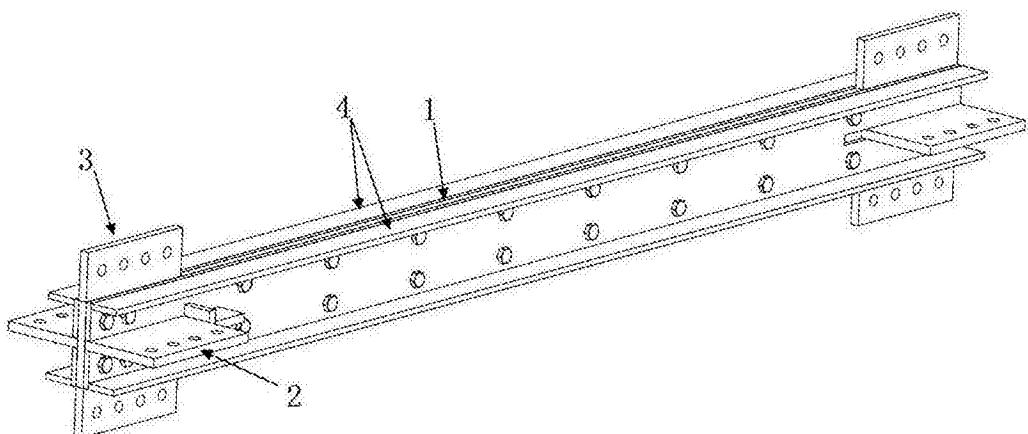


图3

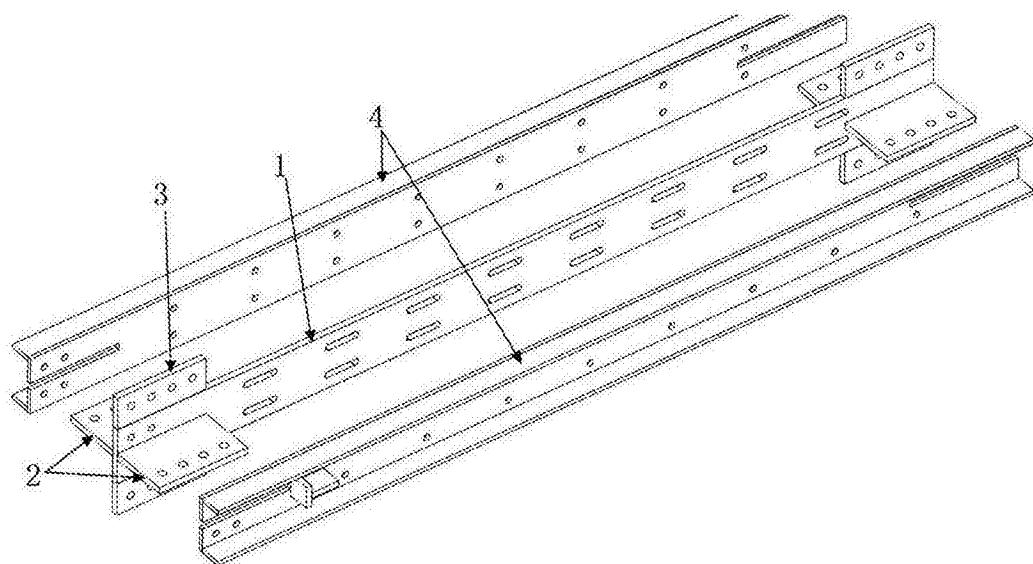


图4

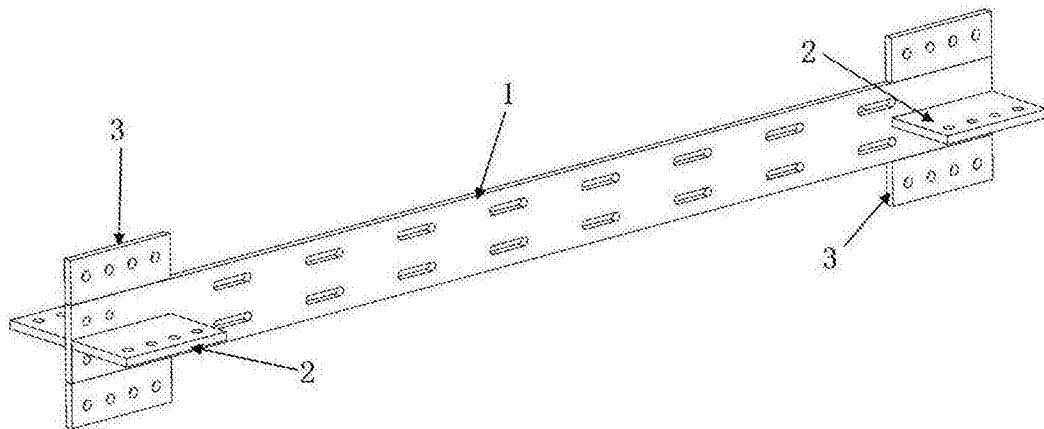


图5

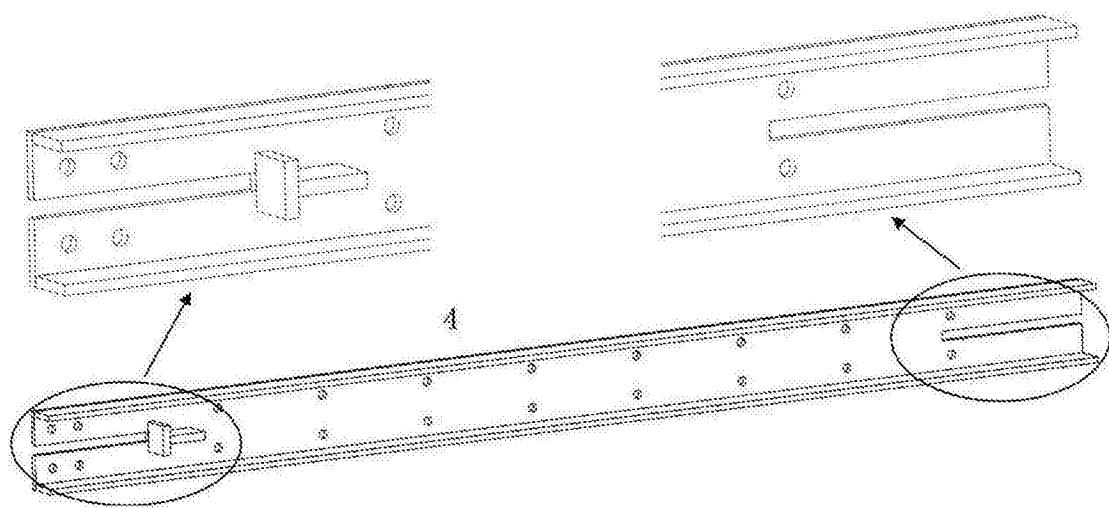


图6

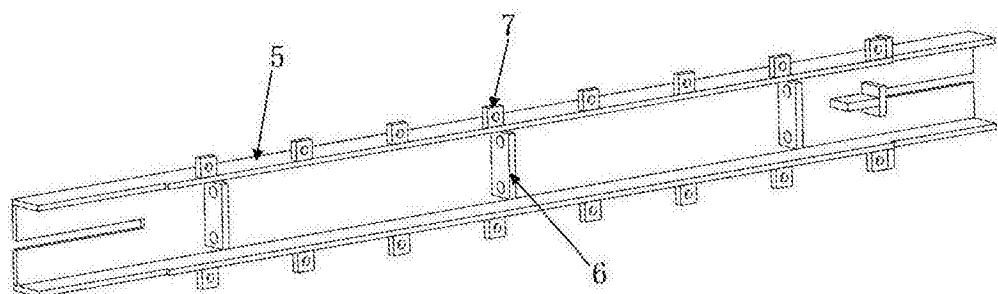


图7

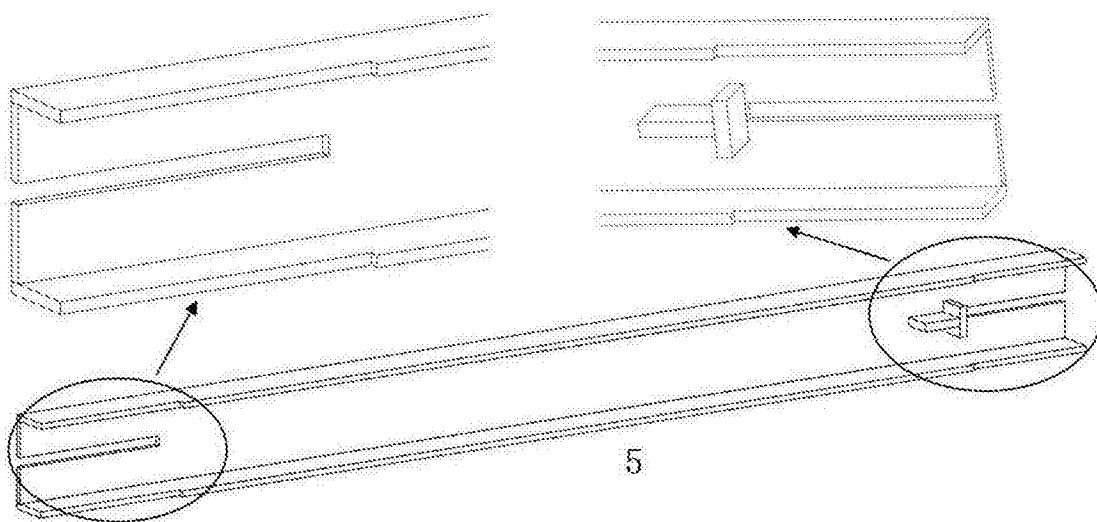


图8

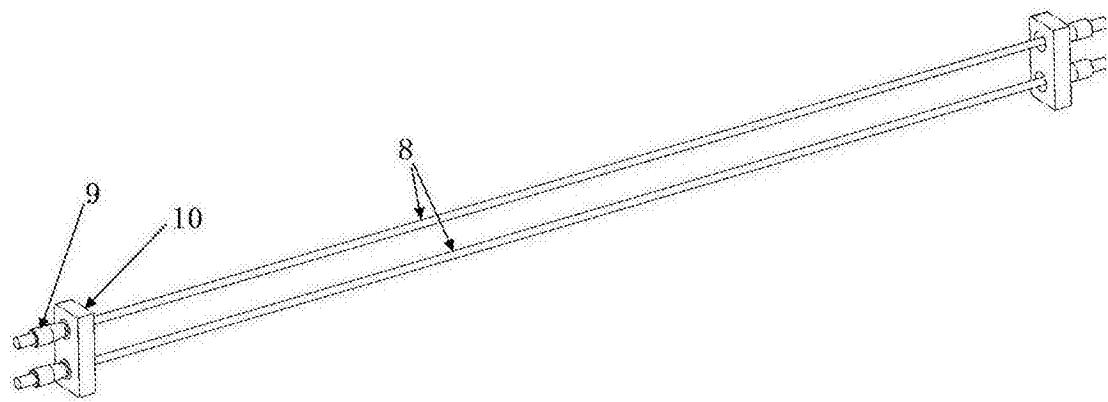


图9

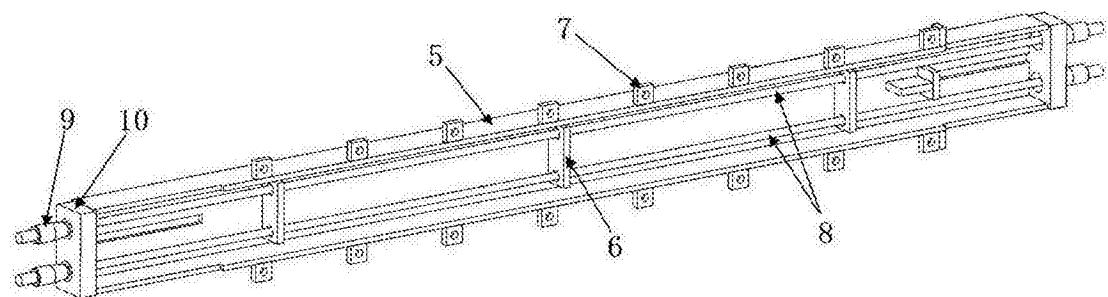


图10

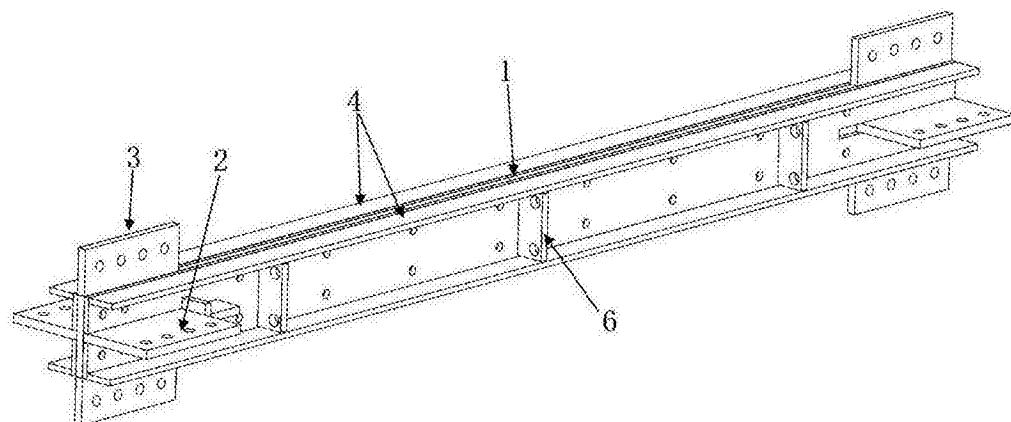


图11

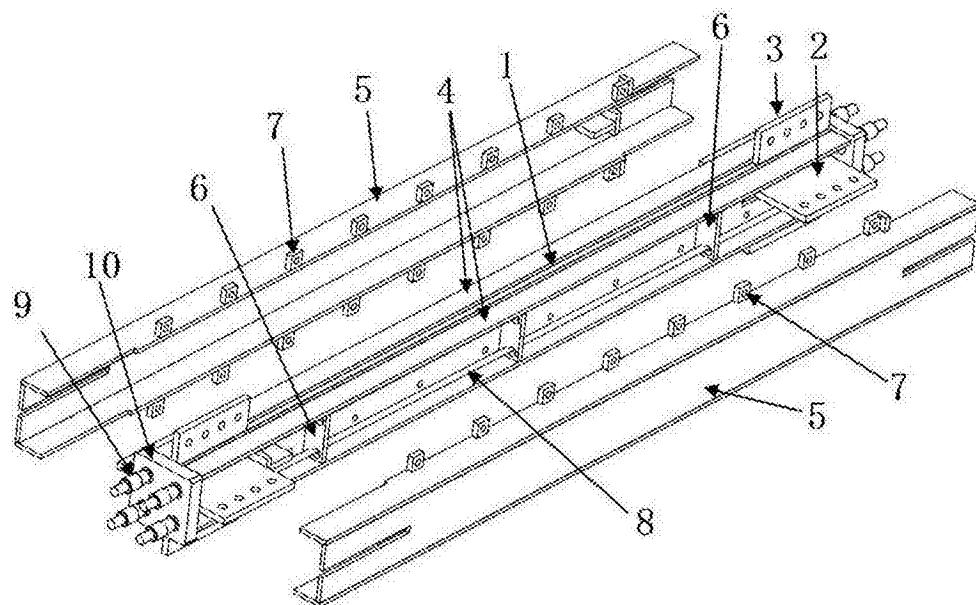


图12